

MEASUREMENT METHOD BY IMAGE RECOGNITION AND DEVICE THEREFOR AND RECORD MEDIUM

Patent Number: JP2000011174
Publication date: 2000-01-14
Inventor(s): YOMO HIROMI
Applicant(s): TANI DENKI KOGYO KK
Requested Patent: ☐ JP2000011174
Application Number: JP19980171964 19980619
Priority Number(s):
IPC Classification: G06T7/00; G01B11/24; G01B11/30
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a measurement method and device by image recognition which is not affected by luminance malfunction, and a recording medium.
SOLUTION: For example, the rectangular land pattern and normal solder pattern of a QFP are registered for solder inspection at first. At the time of operating solder print inspection in a substrate mounting line, normalization correlation method pattern matching is operated, the detection of the normal solder print at a constant position with the normal solder pattern is operated, and the normal solder and defective solder are assigned according to the judgment of validity and invalidity. When the normal solder is printed on the substrate, the normalization correlation coefficient is $Cr \approx 1$, and the normal solder is detected. Also, when anything is not printed (any solder is present), a land is completely exposed. When the luminance pattern of the solder is totally different from that of the land, $Cr \ll 1$, and any normal solder is not detected, and the judged result = defective. In the case of print defective, the normalization correction coefficient Cr is made small, and the print defective is decided.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(3)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-11174

(P2000-11174A)

(43) 公開日 平成12年1月14日 (2000.1.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 6 T 7/00		G 0 6 F 15/62	4 0 5 A 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/24		G 0 1 B 11/24	F 5 B 0 5 7
11/30		11/30	C 5 L 0 9 6
		G 0 6 F 15/70	4 6 0 A

審査請求 未請求 請求項の枚数 15 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平10-171964

(22) 出願日 平成10年6月19日 (1998.6.19)

(71) 出願人 000209474

谷口精工株式会社

東京都江東区三好3-10-3

(72) 発明者 四方 博実

東京都江東区三好3-10-3 谷口精工株式会社内

(74) 代理人 100062199

弁理士 志賀 富士弥 (外3名)

Fターム (参考) 2F065 CC01 CC25 CC26 DD09 FF04

JJ03 JJ26 QQ06 QQ08 QQ24

QQ39 QQ41 TT02 TT03

5B057 AA03 BA02 DA03 DA07 DC34

5L096 BA03 CA02 FA34 HA08 JA03

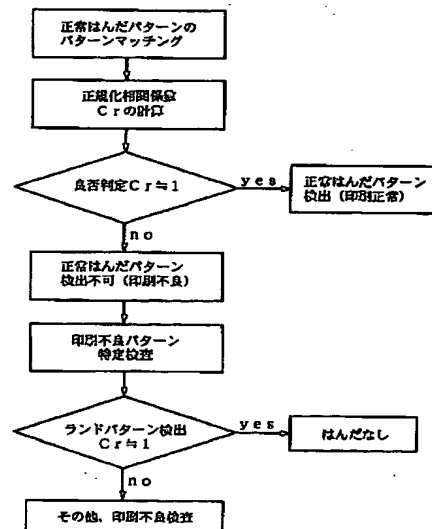
(54) 【発明の名称】 画像認識による計測方法および計測装置および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 輝度変動の影響を受けることのない画像認識による計測方法および計測装置および記録媒体を提供する。

【解決手段】 先ずはんだ検査のために例えばQFPの矩形ランドパターンと正常はんだパターンを登録しておく。基板実装ラインの中ではんだ印刷検査を行う際、正規化相関法パターンマッチングを行い、正常はんだパターンで定位置での正常はんだ印刷の検出を行い、良否判定により正常はんだと不良はんだを振り分ける。基板上に正常はんだが印刷されている場合は、正規化相関係数は $C_r \approx 1$ で正常はんだが検出される。また全く印刷されていない場合 (はんだ無し)、ランドが完全に露呈する。はんだとランドの輝度パターンが全く異なるため、 $C_r \ll 1$ となり、正常はんだは検出されず判定結果=不良となる。その他、印刷不良の場合、正規化相関係数 C_r は小さくなるので、印刷不良の判定が下せる。

インライン検査装置



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像認識における相互相関係数と自己相関係数に基づいて正規化相関係数を求め、前記求められた正規化相関係数に基づいて正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で正常パターンの検出を行うことにより、良否判定の検査を簡単化することを特徴とする画像認識による計測方法。

【請求項 2】 画像認識における相互相関係数と自己相関係数に基づいて正規化相関係数を求め、前記求められた正規化相関係数に基づいて正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で不良パターンの検出を行うことにより、当該不良を特定する検査を行うことを特徴とする画像認識による計測方法。

【請求項 3】 正規化相関法パターンマッチングにより、検査枠内の定位置でパターンマッチングを行うことによつて、1 回で正規化相関係数を求め、計算を効率化することを特徴とする画像認識による計測方法。

【請求項 4】 インラインにおける正常パターン検出による良否判定で不良品をリジェクトして、オフラインで不良品の詳細検査を行うことにより、インライン検査を効率化することを特徴とする請求項 1 に記載の画像認識による計測方法。

【請求項 5】 インラインにおける正常パターン検出による良否判定でリジェクトされた不良品を、オフラインで詳細検査を行い過剰判定を吟味し良品判定されたものをラインに再投入することを特徴とする請求項 4 に記載の画像認識による計測方法。

【請求項 6】 前記正規化相関係数は、入力画像およびパターンマッチング用の基準画像の各画素値と検索領域内の画素数に基づいて求められる相互相関係数を、前記入力画像および基準画像の各画素値と検索領域内の画素数に基づいて求められる入力画像および基準画像の自己相関係数で除して求められた係数であることを特徴とする請求項 1 又は 2 又は 3 又は 4 又は 5 に記載の画像認識による計測方法。

【請求項 7】 前記正規化相関係数は、入力画像およびパターンマッチング用の基準画像の各画素値から所定の閾値を各々差し引いた残差値を検索領域内で積和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した相互相関係数を、前記入力画像の画素値から所定の閾値を差し引いた残差値を検索領域内で平方和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した入力画像の自己相関係数と、前記基準画像の画素値から所定の閾値を差し引いた残差値を検索領域内で平方和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した基準画像の自己相関係数とで除して求められた閾値付き正規化相関係数であることを特徴とする請求項

1 又は 2 又は 3 又は 4 又は 5 に記載の画像認識による計測方法。

【請求項 8】 画像認識における相互相関係数と自己相関係数に基づいて正規化相関係数を求める演算部と、前記演算部で求められた正規化相関係数に基づいて正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で正常パターンの検出を行う正常パターン検出部とを有し、良否判定の検査を簡単化することを特徴とする画像認識による計測装置。

【請求項 9】 画像認識における相互相関係数と自己相関係数に基づいて正規化相関係数を求める演算部と、前記演算部で求められた正規化相関係数に基づいて正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で不良パターンの検出を行う不良パターン検出部とを有し、前記不良を特定する検査を行うことを特徴とする画像認識による計測装置。

【請求項 10】 正規化相関法パターンマッチングにより、検査枠内の定位置でパターンマッチングを行って、1 回で正規化相関係数を求める演算部を有し、前記正規化相関係数の計算を効率化することを特徴とする画像認識による計測装置。

【請求項 11】 インラインにおける正常パターン検出による良否判定で不良と判定された不良品をリジェクトするリジェクト部を有し、該リジェクトされた不良品についてオフラインで詳細検査を行うことにより、インライン検査を効率化することを特徴とする請求項 8 に記載の画像認識による計測装置。

【請求項 12】 前記オフラインでの詳細検査時に、前記不良品の過剰判定の有無を吟味する検査部を有し、該検査部で良品判定されたものをラインに再投入することを特徴とする請求項 11 に記載の画像認識による計測装置。

【請求項 13】 前記正規化相関係数は、入力画像およびパターンマッチング用の基準画像の各画素値と検索領域内の画素数に基づいて求められる相互相関係数を、前記入力画像および基準画像の各画素値と検索領域内の画素数に基づいて求められる入力画像および基準画像の自己相関係数で除して求められた係数であることを特徴とする請求項 8 又は 9 又は 10 又は 11 又は 12 に記載の画像認識による計測装置。

【請求項 14】 前記正規化相関係数は、入力画像およびパターンマッチング用の基準画像の各画素値から所定の閾値を各々差し引いた残差値を検索領域内で積和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した相互相関係数を、前記入力画像の画素値から所定の閾値を差し引いた残差値を検索領域内で平方和計算して検索領域内の画素数で

除して平均化した入力画像の自己相関係数と、前記基準画像の画素値から所定の閾値を差し引いた残差値を検索領域内で平方和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した基準画像の自己相関係数とで除して求められた閾値付き正規化相関係数であることを特徴とする請求項 8 又は 9 又は 10 又は 11 又は 12 に記載の画像認識による計測装置。

【請求項 15】 前記請求項 1 から請求項 7 までのいずれかに記載の画像認識による計測方法をコンピュータに実行させるプログラムを、該コンピュータが読み取り可能な媒体に記録して成ることを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント基板上の基準マーク、ランド、実装部品、はんだ、スクリーン印刷マスク上の基準マーク、版抜きパターン等を認識し位置決めをしたり、フリップチップ、チップスケールパッケージ (CSP)、ボールグリッドアレイ (BGA)、マルチチップモジュール (MCM) の基準マーク、ランド、パンプ等を認識し位置決めしたり、また計測や検査を行う画像認識による計測技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 回路基板上に電子部品を実装する場合、基板上のランドにクリームはんだを印刷して、部品を装着し、リフロー炉を通してはんだを熔融凝固させて固定する方法が一般的に良く用いられている。

【0003】 クリームはんだ印刷の良否は、基板実装の良否に大きな影響を与えるので、クリームはんだ印刷検査で、基板上の所定のランド上に、はんだが正常に印刷されているか否かを検査する。

【0004】 主な検査項目として、印刷不良には印刷形状不良 (はんだ欠け、だれ、にじみ、ブリッジ)、印刷位置ズレ、印刷量不良 (はんだなし、はんだかすれ、はんだ不足、はんだ過多) がある。

【0005】 従来一般的に用いられてきた検査方法として、モノクロ CCD カメラで被検査物を撮像して、画像メモリに画像を入力し、2 値化の閾値ではんだを分離抽出し検査する方法が採られて来た。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところが従来の 2 値化による検査方法は、照明／反射の輝度変動の影響を受け易いという欠点がある。機種変更の段取り時に設定した閾値ではんだの分離抽出を最適化していても、照明機器の経時劣化によって照明が暗くなると、その閾値ではんだの分離抽出がうまくいかなくなる。

【0007】 また、はんだの印刷形状の微妙な変化によって、はんだの反射具合、即ちはんだの画像が変化し、はんだの分離抽出がうまくいかなくなる。

【0008】 これらの問題のために、はんだ印刷検査での誤判定が起こりやすかった。誤判定には、不良の被検査物を正常と判定する見逃しのケースと、正常な被検査物を不良と判定する過剰判定のケースとがある。

【0009】 見逃しで後工程に不良を持ち込むような問題を避けるために、検査条件を厳しくして疑わしいものをどんどんはじいていくことがあるが、逆に正常なものまで不良と判定するような過剰判定の問題が発生する。

【0010】 本発明は上記の点に鑑みてなされたものでその目的は、輝度変動の影響を受けることのない画像認識による計測方法および計測装置および記録媒体を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 (1) 2 値化は、閾値の輝度レベルで対象物を分離抽出する方法であり、はんだと周囲との分離は、照明／反射の輝度変動の影響を受け易く、極めて難しい。そこで本発明では、照明／反射の輝度変動等の影響を受けにくい正規化相関法パターンマッチングを用いることで、テンプレートとして登録した正常はんだ印刷パターンではんだの検査を可能とした。即ち、検査窓枠内の定位置に、正常はんだ印刷パターンの検出ができるか否かで、はんだ印刷の良否判定が即座に行える。

【0012】 この定位置パターン検出の方法を用いることによって、検査枠内でパターンをサーチ (探し出す) する必要がなくなるので、正規化相関係数の計算を反復することなく 1 回で求めることができる。ただし、はんだ印刷の多少の位置ズレや変形を許容して安定した検出を行う場合には、検査枠内でのサーチ範囲を絞り込んでサーチを行っても良い。

【0013】 良否判定で不良であることが分かれば、必要に応じて更に詳細な検査を行えばよい。例えば、はんだ無しの場合はランドが露呈しているので、定位置でランドパターン検出を行えば良い。他方印刷位置ズレの場合は、定位置からずれた場所にはんだが印刷されているので、検査枠内ではんだパターンをサーチすれば良い。

【0014】 (2) そこで本発明の画像認識による計測方法は、画像認識における相互相関係数と自己相関係数に基づいて正規化相関係数を求め、前記求められた正規化相関係数に基づいて正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で正常パターンの検出を行うことにより、良否判定の検査を簡単化することを特徴とし、また、画像認識における相互相関係数と自己相関係数に基づいて正規化相関係数を求め、前記求められた正規化相関係数に基づいて正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で不良パターンの検出を行うことにより、当該不良を特定する検査を行うことを特徴とし、また、正規化相関法パターンマッチングにより、検査枠内の定位置でパターンマッチングを行うことによって、1 回で正規化相関係数を求め、計算を効率化することを特徴とし、また、インラインにおける正常パターン検出による良否

判定で不良品をリジェクトして、オフラインで不良品の詳細検査を行うことにより、インライン検査を効率化することを特徴とし、また、インラインにおける正常パターン検出による良否判定でリジェクトされた不良品を、オフラインで詳細検査を行い過剰判定を吟味し良品判定されたものをラインに再投入することを特徴とし、また、前記正規化相関係数は、入力画像およびパターンマッチング用の基準画像の各画素値と検索領域内の画素数に基づいて求められる相互相関係数を、前記入力画像および基準画像の各画素値と検索領域内の画素数に基づいて求められる入力画像および基準画像の自己相関係数で除して求められた係数であることを特徴とし、また、前記正規化相関係数は、入力画像およびパターンマッチング用の基準画像の各画素値から所定の閾値を各々差し引いた残差値を検索領域内で積和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した相互相関係数を、前記入力画像の画素値から所定の閾値を各々差し引いた残差値を検索領域内で平方和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した入力画像の自己相関係数と、前記基準画像の画素値から所定の閾値を各々差し引いた残差値を検索領域内で平方和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した基準画像の自己相関係数とで除して求められた閾値付き正規化相関係数であることを特徴としている。

【0015】(3) また本発明の画像認識による計測装置は、画像認識における相互相関係数と自己相関係数に基づいて正規化相関係数を求める演算部と、前記演算部で求められた正規化相関係数に基づいて正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で正常パターンの検出を行う正常パターン検出部とを有し、良否判定の検査を簡便化することを特徴とし、また、画像認識における相互相関係数と自己相関係数に基づいて正規化相関係数を求める演算部と、前記演算部で求められた正規化相関係数に基づいて正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で不良パターンの検出を行う不良パターン検出部とを有し、前記不良を特定する検査を行うことを特徴とし、また、正規化相関法パターンマッチングにより、検査枠内の定位置でパターンマッチングを行って、1回で正規化相関係数を求める演算部を有し、前記正規

化相関係数の計算を効率化することを特徴とし、また、インラインにおける正常パターン検出による良否判定で不良と判定された不良品をリジェクトするリジェクト部を有し、該リジェクトされた不良品についてオフラインで詳細検査を行うことにより、インライン検査を効率化することを特徴とし、また、前記オフラインでの詳細検査時に、前記不良品の過剰判定の有無を吟味する検査部を有し、該検査部で良品判定されたものをラインに再投入することを特徴とし、また、前記正規化相関係数は、入力画像およびパターンマッチング用の基準画像の各画素値と検索領域内の画素数に基づいて求められる相互相関係数を、前記入力画像および基準画像の各画素値と検索領域内の画素数に基づいて求められる入力画像および基準画像の自己相関係数で除して求められた係数であることを特徴とし、また、前記正規化相関係数は、入力画像およびパターンマッチング用の基準画像の各画素値から所定の閾値を各々差し引いた残差値を検索領域内で積和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した相互相関係数を、前記入力画像の画素値から所定の閾値を各々差し引いた残差値を検索領域内で平方和計算して検索領域内の画素数で除して平均化した基準画像の自己相関係数とで除して求められた閾値付き正規化相関係数であることを特徴としている。

【0016】(4) また本発明の記録媒体は、前記いずれかに記載の画像認識による計測方法をコンピュータに実行させるプログラムを、該コンピュータが読み取り可能な媒体に記録して成ることを特徴としている。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態を詳細に説明する。本発明における正規化相関法は、相互相関係数を自己相関係数で割ることにより、輝度の正規化を行い、輝度変動の影響を小さくしている。本実施形態例における平均値の減算を含む正規化相関係数は次の第(1)式の通りである。

【0018】

【数1】

7

8

$$C_r = \frac{\sum (i - \bar{i}) (t - \bar{t}) / N}{[\sum (i - \bar{i})^2 / N]^{1/2} [\sum (t - \bar{t})^2 / N]^{1/2}} \quad \dots (1)$$

where

 $\sum (i - \bar{i}) (t - \bar{t}) / N$: 入力画像とテンプレート画像の相互相関係数 $[\sum (i - \bar{i})^2 / N]^{1/2}$: 入力画像の自己相関係数 $[\sum (t - \bar{t})^2 / N]^{1/2}$: テンプレート画像の自己相関係数 $i(x, y)$: 入力画像の画素値 $t(x, y)$: テンプレート画像の画素値 (x, y) : 画素位置 $\bar{i} = \sum i / N$: i の平均値 $\bar{t} = \sum t / N$: t の平均値 Σ : サーチ領域 S での和、 $(x, y) \in S$ N : サーチ領域 S での画素数

$$0 \leq C_r \leq 1$$

【0019】また、前記第(1)式の正規化相関係数を用いた場合、はんだ印刷パターンを検出するのに、輝度レベルが異なる類形のランドパターンを検出してしまいう現象、及び、逆にランドパターンを検出するのに輝度レベルが異なる類形のはんだ印刷パターンを検出してしまいう現象が起る場合がある。これは図6に示すように、平均値を基準とする輝度残差＝(輝度－閾値)の輝度分布が、テンプレートのはんだと入力画像のランドとの間で

$$C_r = \frac{\sum (i - \tau') (t - \tau) / N}{[\sum (i - \tau')^2 / N]^{1/2} [\sum (t - \tau)^2 / N]^{1/2}} \quad \dots (2)$$

where

 τ : テンプレートでの閾値(例えば、はんだとランド間の閾値) τ' : 入力画像での閾値(例えば、はんだとランド間の閾値)ただし、 $\tau' = \tau$ でもよい

【0022】これによって、平面形状パターンだけでなく、閾値を基準とする輝度残差＝(輝度－閾値)の輝度分布パターンでもパターンマッチングが行えるようになる。例えば図7に示すように、はんだとランドの間で閾値 τ を設けると、はんだとランドの間で輝度分布パターンが全く異なるようになり、両者の識別が可能となる。

【0023】ただし、初期設定したテンプレートの輝度レベルに対して、照明条件等の変化・変更等で入力画像の輝度レベルが大きく変わる場合には、入力画像の閾値を設定変更できる($\tau \rightarrow \tau'$)。

類形パターンとなっているためである。また、平均値の減算を含まない移動正規化相関法でもこれと同じ現象が起る。

【0020】そこで、前記第(1)式の正規化相関係数の平均値を次の第(2)式のように閾値に置き換えることにより、正規化相関法に2値化の閾値を導入する。

【0021】

【数2】

40

【0024】更に、図8に示すように、2つの閾値 τ_1, τ_2 で輝度のレンジ(定義域)が指定された対象パターンを検出することも可能である。

【0025】図1は本発明による計測方法の一実施形態例を実施するためのブロック構成例を示す図である。図1において、1は計測対象を照明する照明装置、2は基準マーク等のパターン画像や計測対象物を撮像するカメラなどの撮像装置、3は撮像した画像を取り込む記憶装置(画像メモリ)、31は記憶装置(画像メモリ)3上のパターン画像等をストアする記憶装置(ハードディスク

50

ク)、4は入力した画像についてソフトウェアによる画像処理により画像認識と計測を行う処理装置(CPU)、5は画像を表示する表示装置(ディスプレイ)である。

【0026】(1) QFPの場合

IC回路チップを内蔵するQFPにおいては、図2に示すようにQFPパッケージの四辺に沿って入出力ピンが1列に並んでおり、それに対応して基板回路上のQFP装着位置の周辺に矩形的ランドが配列されている。はんだ印刷装置では、印刷マスク開口部を通して、ランドと類形のクリームはんだがランド配列に転写される。はんだ印刷検査では、はんだが正常な形状と量で定位置に印刷されているか否かの検査を行う。

【0027】先ず新機種基板の段取りの際に、はんだ検査のためのパターン登録を行う。主に、QFPの矩形ランドパターンと正常はんだパターンを登録する。

【0028】基板実装ラインの中で、はんだ印刷検査を行う際には、正規化相関法パターンマッチングを行い、正常はんだパターンで、定位置での正常はんだ印刷の検出を行い、良否判定により正常はんだと不良はんだとを振り分ける。

【0029】閾値付き正規化相関法は、閾値の条件下で形状パターンのパターンマッチングを行うので、正常はんだパターンのみを検出し、例えば形状が似通っていても輝度の異なるランドパターンを検出することはない。

【0030】パターンの検出結果は正規化相関係数値から分かる。基板上に正常はんだが印刷されている場合は、正規化相関係数は $C_r \approx 1$ で正常はんだが検出される。もし、基板上にはんだが全く印刷されていない場合(はんだ無し)、ランドが完全に露呈する。はんだとランドの輝度パターンが全く異なるため、 $C_r \ll 1$ となり、正常はんだは検出されず、判定結果=不良となる。その他、印刷不良の場合、正規化相関係数 C_r は小さくなるので、印刷不良の判定が下せる。不良となったはんだはラインからリジェクトされる。

【0031】不良状況を詳しく調べる場合には、更に、各検査項目(印刷不良)の検査を行い原因を特定する。例えば、はんだなしの検査はランドパターンを検出することで行える。はんだ印刷位置ズレの検査は正常はんだパターンの位置検出を行い、印刷定位置とのズレを算出することで行える。

【0032】不良品の詳細検査はインラインで行ってもよいが検査効率が悪い。良否判定で、即、不良品をリジェクトしてオフラインで時間の余裕を持って詳細検査を行う方式が、インラインの検査タクト短縮になり効率的である。この方式の場合、良否判定で過剰判定を行っていたとしても、詳細検査で問題がなければラインに再投入する救済処置もとれる。

【0033】また、良否判定の計算の効率上、入力画像の検査枠の定位置で正常はんだパターンの検出を行うこ

とにより、1回で正規化相関係数を求める方法を用いることができる。はんだ無し検査でも、ランドパターンの定位置検出の方式を使用でき、はんだ無し判定の計算を効率化できる。尚、検査枠と定位置の設定は基板レイアウトのCADデータとQFPの基準マークから行える。

【0034】ただし、多少の位置ズレを許容して安定した検出を行う場合は、計算時間の制限の範囲内で検査枠内でのサーチを行っても良い。

【0035】尚、前記新機種段取り時/検査条件変更時の動作フローは図3の通りであり、インライン検査実行の動作フローは図4の通りである。

【0036】(2) BGAの場合

IC回路チップを内蔵するBGAにおいては、図5に示すようにBGAパッケージの底面には入出力の bumps が2次元配列されており、それに対応して基板回路上のBGA装着位置の面に円形のランドが2次元配列されている。はんだ印刷装置では、印刷マスク開口部を通して、円形のクリームはんだがランド配列に転写される。

【0037】先ず新機種基板の段取りの際に、はんだ検査のためのパターン登録を行う。主にBGAの円形ランドパターンと正常はんだパターンを登録する。基板実装ラインの中で、はんだ印刷検査を行う処理は上記QFPの場合と同様となる。

【0038】なお、本発明は、CPUのソフトウェア処理により、リアルタイムのパターンマッチングを実現し、専用の高速画像処理ボードを使用しないことで、システム構成の単純化とコストダウンを実現する。従って、上記の各手順をCPUに実行させるプログラムを、CPUが読取可能な記録媒体(例えば、フロッピーディスクやCD-ROMなど)に記録して配布することが可能である。

【0039】

【発明の効果】以上の説明で明らかなように、本発明によれば、正規化相関法パターンマッチングを行って、検査枠内の定位置、或は検査枠内で正常パターン又は不良パターンの検出を行うようにしたので、次のような優れた効果が得られる。

【0040】(1) 照明/反射の輝度変動、焦点ボケ、対象物/背景上のノイズ・外乱等の影響を受けることなく、正しい画像認識による計測が行える。特に閾値付き正規化相関係数を用いた場合はその効果が顕著である。

【0041】(2) パターンマッチングにより良否判定が簡単化される。

【0042】(3) 1回の演算で正規化相関係数を求めることができ、計算が効率化される。

【0043】(4) インライン検査の効率化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態例の方法を実行するブロック構成例を示す図である。

【図2】本発明の計測方法をQFPに適用した場合の動作説明図である。

【図3】本発明の、新機種段取り時/検査条件変更時の手順例を示すフロー図である。

【図4】本発明の、インライン検査実行の手順例を示すフロー図である。

【図5】本発明の計測方法をBGAに適用した場合の動作説明図である。

【図6】誤判定による誤った計測の様子を示す説明図である。

【図7】本発明の一実施形態例における誤判定のない正

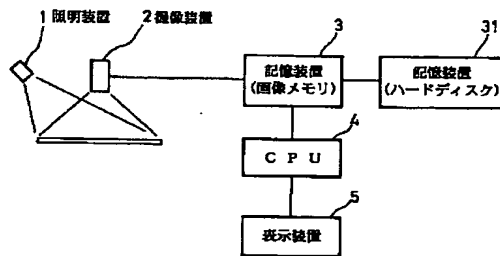
しい計測の様子を示す説明図である。

【図8】本発明他の実施形態例における誤判定のない正しい計測の様子を示す説明図である。

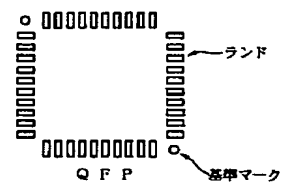
【符号の説明】

- 1…照明装置
- 2…撮像装置
- 3…記憶装置（画像メモリ）
- 4…CPU（処理装置）
- 5…表示装置
- 31…記憶装置（ハードディスク）

【図1】

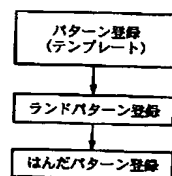


【図2】



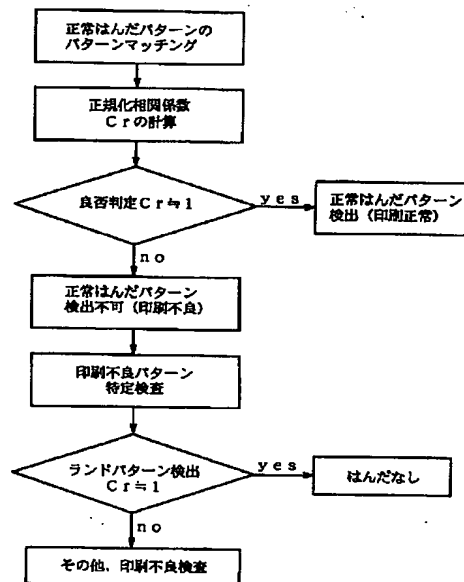
【図3】

新機種段取り時/検査条件変更時

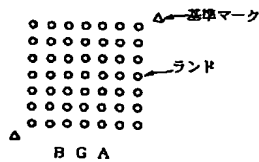


【図4】

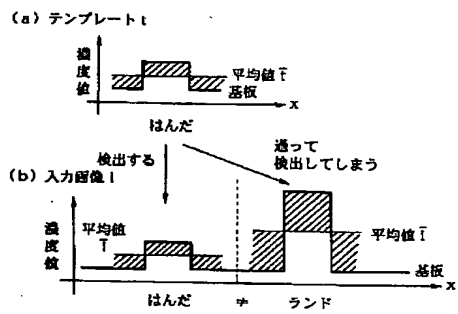
インライン検査実行



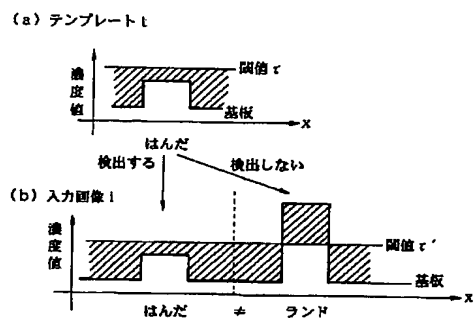
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

